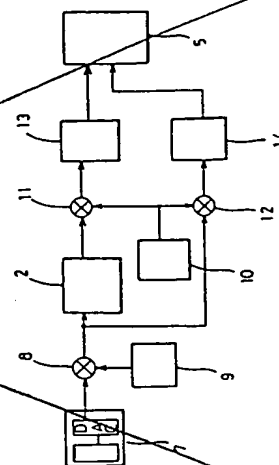


(54) NETWORK ANALYZER

(11) 62-285070 (A) (43) 10.12.1987 (19) JP
 (21) Appl. No. 61-129450 (22) 4.6.1986
 (71) YOKOGAWA ELECTRIC CORP (72) TAKASHI YOSHIDA(1)
 (51) Int. Cl. G01R27/28

PURPOSE: To enable quick measurement even at a high frequency, by a method wherein a compound sinewave is converted to a high frequency with a second oscillator and a first mixer and reconverted to a low frequency with a third oscillator and second and third mixers to be inputted into a Fourier transform analyzer.

CONSTITUTION: A first oscillator 7 generates a compound sinewave with the frequencies of $0 \sim f_A$ and a second oscillator 9 generates a signal with the frequency f_B higher than the frequency f_A and within a band to be measured. Outputs of the oscillators 7 and 9 are inputted into a first mixer 8, an output of which 8 is inputted into a circuit 2 to be measured and a third mixer 12. A third oscillator 10 generates a signal with the frequency of $f_B - f_A$ and an output thereof is inputted into second and third mixers 11 and 12 and an output of the circuit 2 is inputted into the mixer 11. Outputs of the mixers 11 and 12 are inputted into LPFs 13 and 14, output of which are inputted into a Fourier transform analyzer 5. With the analyzer 5, the input signals is converted to digital signals by a Fourier transform to determine a gain phase thereof thereby enabling quick measurement even in a high frequency range.



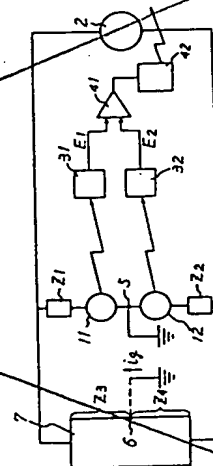
7: memory

(54) IMPROVED TYPE GROUND DETECTOR

(11) 62-285071 (A) (43) 10.12.1987 (19) JP
 (21) Appl. No. 61-127375 (22) 3.6.1986
 (71) TERENIKUSU K.K.(1) (72) SATOSHI HONDA(1)
 (51) Int. Cl. G01R31/02

PURPOSE: To achieve a higher sensitivity, by converting current from a power source into light energy to be detected with a light emitting device.

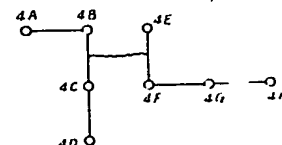
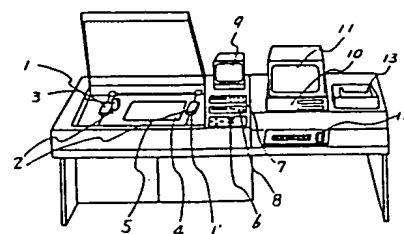
CONSTITUTION: An electric appliance circuit is provided inside with a terminal 5 connected to the earth, light emitting devices 11 and 12 connected between both sides of the terminal 5 and a power source in an electric appliance, optoelectric transducers 31 and 32 and a detecting section 41. When a grounding occurs at one point 6 of the electric appliance circuit, a grounding current runs between the point and the terminal 5, which causes a difference between currents following through the devices 11 and 12 equivalent to the grounding current i_g flowing therethrough. As a result, luminous fluxes received with the devices 31 and 32 does not equal to cause a difference between voltages E_1 and E_2 generated from the devices 31 and 32. So, the difference $E_1 - E_2$ of the voltage is detected with the detecting section 41 and the resulting voltage difference is shown on a display section. Thus, a highly sensitive detector can be obtained.

**(54) WIRE PATTERN INSPECTING DEVICE FOR PRINTED CIRCUIT BOARD**

(11) 62-285072 (A) (43) 10.12.1987 (19) JP
 (21) Appl. No. 61-127938 (22) 4.6.1986
 (71) HITACHI LTD (72) AKIRA NISHIUCHI(3)
 (51) Int. Cl. G01R31/02

PURPOSE: To inspect defective points accurately, by a method wherein a plurality of probes are brought into contact with a wire pattern of a printed circuit board to measure a resistance and continuity inspection information is checked against normal wire pattern information to trace the defective points with a camera according to a pattern.

CONSTITUTION: Normal wire information on a wire pattern of a printed circuit board 4 to be inspected and continuity inspection information are inputted into a controller 10 which determines whether a disconnection occurs or not based on the continuity inspection information. For example, when a disconnection occurs between circuits 4E and 4H, heads 1 and 1' are moved with the driving of a servo motor according to wire information from the unit 10. Probes 2 are brought into contact between the circuits 4E and 4F, 4F and 4G and 4G and 4H sequentially to measure resistance values between the circuits with a high resistance measuring device 7 and the resulting measurement information is inputted into the unit 10. Then, when any disconnection is detected between the circuits 4G and 4H, the point of disconnection is traced with a camera 3 and the results are shown on a monitoring TV 9 of an image display while being recorded on a printer 13.



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-285072

⑬ Int.Cl.⁴
G 01 R 31/02識別記号 庁内整理番号
6829-2G

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 プリント基板の配線パターン検査装置

⑯ 特 願 昭61-127938

⑰ 出 願 昭61(1986)6月4日

⑱ 発 明 者	西 内 章	土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内
⑱ 発 明 者	宮 下 明 己	土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内
⑱ 発 明 者	沼 田 清	秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内
⑱ 発 明 者	大 友 秀 治	秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内
⑲ 出 願 人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人	弁理士 小川 勝男	外1名

明 細 書

1. 発明の名称

プリント基板の配線パターン検査装置

2. 特許請求の範囲

1. プリント基板の配線パターン回路に接触するプローブを有し、該プローブを介してプリント基板に電圧を印加することにより導通検出するプリント基板の配線パターン検査装置において、前記プローブを有し、かつ配線パターンの回路の任意の位置に移動可能な複数のテストヘッドと、配線パターン回路間の抵抗を測定する抵抗測定器と、配線パターンの正規の配線情報および導通検査情報によりテストヘッドに動作指令を出力する制御器と、制御器からの制御信号にもとづいて配線パターンの不良箇所のパターントレースを施す撮像器とから構成したことを特徴とするプリント基板の配線パターン検査装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、プリント基板の配線パターンにおけ

る断線や短絡などの発生箇所を検査するのに好適なプリント基板の配線パターン検査装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来この種の検査装置としては、被検査プリント基板の配線パターンの検査ランドに対し、プローブを介して電圧を印加し、プリント基板に流れる電流値により、プリント基板の導通検査をするものがある。

尚、この種の装置に関連する特許としては、特開昭58-223766号、特開昭59-218967号などが挙げられる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上記検査装置においては、被検査体であるプリント基板の配線パターンにおける回路の断線不良や短絡不良の検査は可能であるが、前記各不良の発生箇所を検査することは困難であつた。

これら不良箇所の検査は、主に人手作業によつて行なつてゐるため、人為ミスにより、プリント基板の品質が低下する恐れがある。

本発明の目的は、プリント基板の配線パターンにおける断線や短絡の発生箇所を自動的に検査することにより、品質向上を図るようにしたプリント基板の配線パターン検査装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、プローブを有し、かつ配線パターン回路の任意の位置に移動可能な複数のテストヘッドと、配線パターン回路間の抵抗を測定する抵抗測定器と、配線パターン回路の正規の配線情報および導通検査情報によりテストヘッドに動作指令を出力する制御器と、制御器からの制御信号にもとづいて配線パターンの不良箇所のパターントレースを施す撮像器とから構成することにより達成される。

〔作用〕

本発明装置は、複数のプローブをプリント基板の配線パターンの該当箇所に接触させてその時の抵抗値を測定していき、この導通検査情報と正規の配線パターン情報をつき合わせて不良箇所をし

(3)

テストヘッド1, 1'は駆動機の例えばサーボモータ15およびボールスクリューネジ16によりガイド14に沿って図示矢印A方向に移動する。これらヘッド、サーボモータ、ガイドおよびボールスクリューネジはスライダ17により支持されると共にサーボモータ19およびボールスクリューネジ20によりガイド18に沿って図示矢印B方向に移動する。前記テストヘッド1, 1'に取付けられているプローブは、各々単独に制御して位置決めされる。

また、前記テストヘッド1には電動式のズームレンズ21を備えたカメラ3が上下用移動機構22を介して支持されており、このカメラ3は前記モニター用テレビ9に接続されている。

前記プリント基板4は、テーブル5の内部に配された磁石に磁性体の治具24により固定されている。

前記制御装置10には、後述する配線パターンの正常な配線情報、プリント基板4を事前に導通検査した結果の導通検査情報および検査時に測定

(5)

ばり込み、次にしばり込んだ箇所をカメラでパターントレースしてモニタする。これによつて、配線パターンにおける断線不良や短絡不良の箇所を確実に検査することができる。

〔実施例〕

以下本発明の実施例につき図面を参照して説明する。

第1図および第2図は本発明に基づくプリント基板の配線パターン検査装置の構成を示す説明図である。

本装置はプリント基板4の配線パターン上を移動する2個のテストヘッド1, 1'、テストヘッド1, 1'にプローブヘッド2, 3を介して取付けられたプローブ2、テストヘッド1に取付けられたカメラ3、操作パネル6、モニター用テレビ9などから成る機構部と、高抵抗測定器7、微小抵抗測定器8などから成る計測部と、制御装置10、CRT11、キーボード12、プリンター13などから成る制御部から構成されている。

第2図は前記機構部の詳細を示すもので、前記

(4)

する測定値情報が入力されている。

次に本発明装置を用いたプリント基板の検査手順について説明する。

検査対象のプリント基板4について、配線パターンの回路が幾何学的にどのように繋がっているかを示す配線情報が予め制御装置10に入力されている。この配線情報は、例えば第3図に示す如く配線パターン回路の4A-4B-4C-4Dと一連に繋がったネットと、4E-4F-4G-4Hと一連に繋がったネットとの位置関係が情報として得られる。

第3図に示す配線パターン回路において、例えば第4図に示すように、回路4B-4Cと4E-4F間に短絡が発生し、回路4G-4H間に断線が発生した場合の検査手順を第5図に示すフローにより説明する。

まず、検査しようとする配線パターンの正常な配線情報と導通検査情報を制御装置10に入力する。制御装置10では導通検査情報をもとに断線が発生しているかどうかを判断し、もし第4図に

(6)

示す如く回路4 E—4 H間で断線が発生している場合には、制御装置10からの配線情報により、機構部の各ヘッド1, 1' をサーボモータ15, 19の駆動によつて図示矢印A方向およびB方向に移動させる。そして、一方のヘッド1のプロープ2を回路4 Eに、他方のヘッド1' のプロープ2を回路4 Fに接触させ、この回路間の抵抗値を高抵抗測定器7により計測し、この測定値情報を制御装置10に入力する。この場合、正常な回路は4 E—4 F間が繋がっており、第4図においても4 E—4 F間が繋がっているため、このとき制御装置10は回路4 E—4 F間において断線は発生していないと判断する。同様にして回路4 F—4 G, 4 G—4 H間の抵抗値をそれぞれ測定していき、4 G—4 H間で断線が発生していることを検知する。次に回路4 G—4 H間のどこで断線が発生しているかをカメラ3によりトレースし、画像表示装置のモニター用テレビ9に表示する。作業者はモニター用テレビ9を監視して断線の発生箇所を見つけると、キーボード12を操作し

(7)

13に座標値を出力する。

ちなみに、従来の導通検査においては、第4図に示す回路の場合、断線不良として4 G—4 Hの箇所を検出することができず代表ピンである4 E—4 H間で断線が発生しているように検出する。また、短絡不良としては、回路4 A—4 B—4 C—4 Dのネットと4 E—4 F—4 G—4 Hのネット間で短絡が発生しているのは検出できるが、その発生箇所まで明確にならないため、各ネットの代表である4 Aと4 E間で短絡していると検知する。

〔発明の効果〕

本発明の検査装置によれば、プリント基板の配線パターン回路における断線不良や短絡不良の発生箇所を自動的に検査できるように構成したので、省力化およびプリント基板の品質向上が図れるなどの効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のプリント基板の配線パターン検査装置を示す全体概略図、第2図は本発明にお

(9)

て断線箇所の座標値を制御装置10に取り込むと共にプリンター13に座標値を出力する。この座標値はサーボモータに取り付けたエンコーダによりヘッドの動きを検出して求める。

次に第4図に示す如く配線パターンに短絡が発生している場合には、正規の配線パターンの配線情報をもとに回路4 A—4 E, 4 A—4 F, 4 A—4 G, 4 B—4 E, 4 B—4 Fのように順々に微小抵抗測定器8により抵抗値を測定する。第4図に示す回路の抵抗値の測定では、4 B—4 E, 4 B—4 F, 4 C—4 E, 4 C—4 Fの中で抵抗値が最小になるものがあり、4 B—4 C間と4 E—4 F間で短絡していることはわかるが、短絡箇所を指定することはできない。そのため、抵抗値の測定で短絡箇所をしぼつておき、次に回路4 B—4 Cをカメラ3でトレースし、モニター用テレビ9に表示する。このとき、作業者はモニター用テレビ9を監視して短絡の発生箇所を見つけると、キーボード12を操作して短絡箇所の座標値を制御装置10に取り込むと共にプリンター

(8)

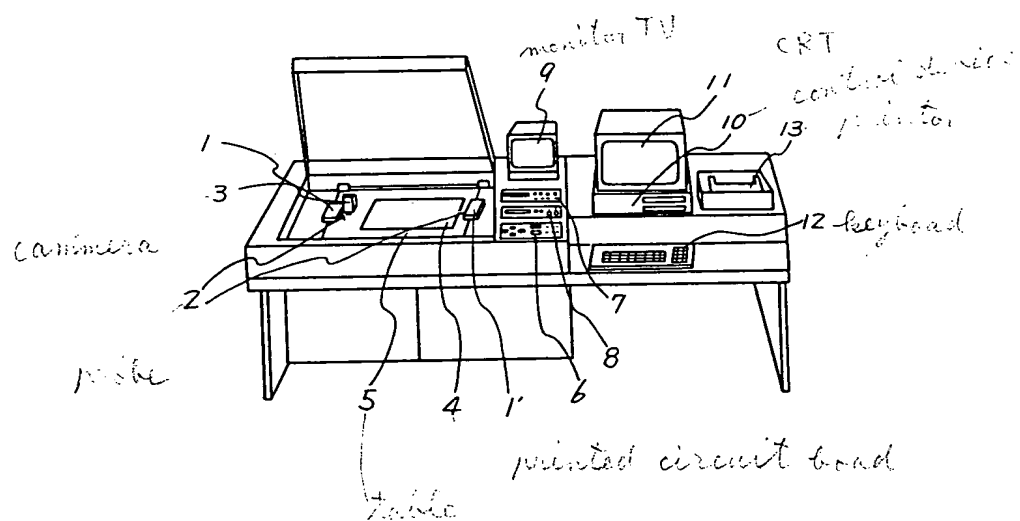
ける要部構成を示す斜視図、第3図はプリント基板の配線パターン回路を示す図、第4図は第3図の配線パターン回路における不良例を示す図、第5図は本発明装置における検査手順を説明するためのフロー図である。

1, 1' …テストヘッド、2…プロープ、3…カメラ、7, 8…抵抗測定器、9…モニターテレビ、10…制御器。

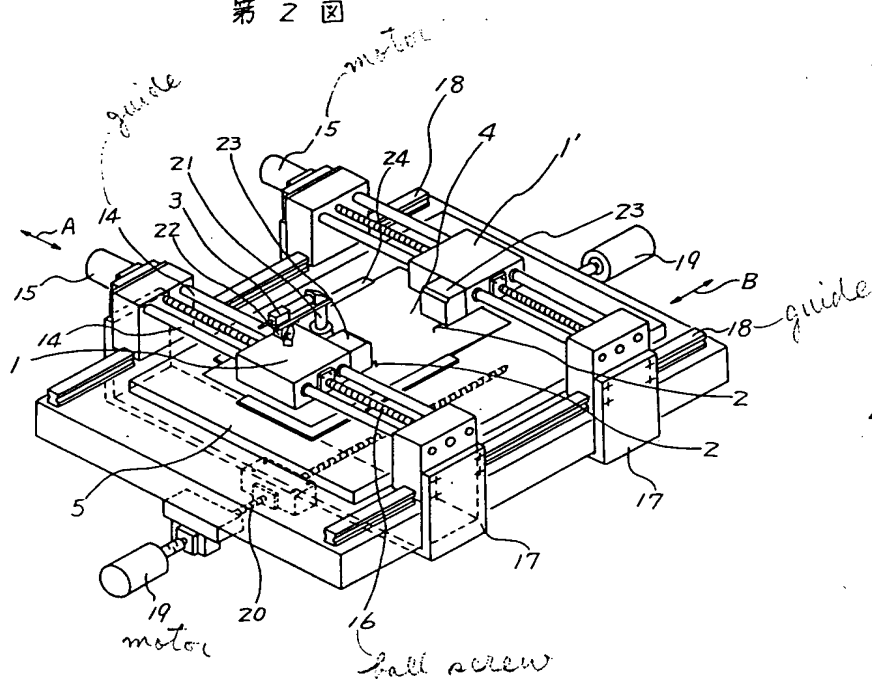
代理人 弁理士 小川勝男

(10)

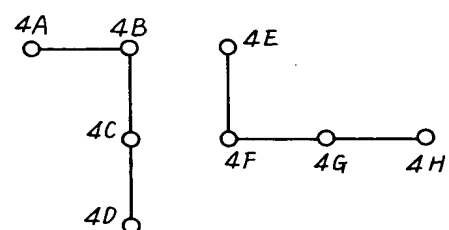
第 1 図



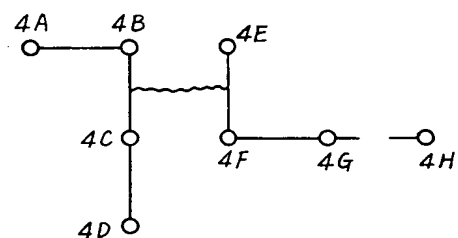
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

